

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-150176

出 願 人

Applicant(s):

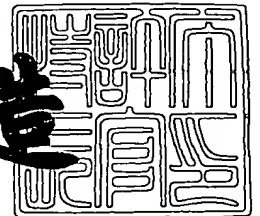
エヌティエヌ株式会社



2001年 5月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3048000

【書類名】 特許願

【整理番号】 P12-174

【提出日】 平成12年 5月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16D 3/205

【発明の名称】 トリポード型等速自在継手

【請求項の数】 7

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式  
                                会社内

    【氏名】 渡辺 幸弘

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式  
                                会社内

    【氏名】 近藤 英樹

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式  
                                会社内

    【氏名】 寺田 健二

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式  
                                会社内

    【氏名】 藏 久昭

【特許出願人】

    【識別番号】 000102692

    【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064584

    【弁理士】

【氏名又は名称】 江原 省吾

【選任した代理人】

【識別番号】 100093997

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 秀佳

【選任した代理人】

【識別番号】 100101616

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 吉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100107423

【弁理士】

【氏名又は名称】 城村 邦彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019677

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トリボード型等速自在継手

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周に軸方向の三本のトラック溝を有し、各トラック溝の向かい合った側壁にローラ案内面を形成した外側継手部材と、半径方向に突出した三本のトラニオン・ジャーナルを有するトリボード部材と、各トラニオン・ジャーナルの回りに複数の針状ころを介して回転自在で、上記外側継手部材のトラック溝内に収容されたローラとを備え、前記ローラが外周面において前記ローラ案内面によって案内されるようにしたトリボード型等速自在継手において、前記ローラと前記ローラ案内面との接触がサーキュラ・コンタクトで、その接触率を1.01以上とし、所定のトルク負荷時に、前記ローラに生ずる接触楕円が、前記ローラの端面から外れない程度に前記ローラの幅寸法を小さくしたことを特徴とするトリボード型等速自在継手。

【請求項2】 前記ローラと前記ローラ案内面との接触率を、所定のトルク負荷時に、前記ローラに生ずる接触面圧が、前記トラニオン・ジャーナルと前記針状ころとの間に生ずる接触面圧以下となるように設定したことを特徴とする請求項1に記載のトリボード型等速自在継手。

【請求項3】 前記ローラと前記ローラ案内面との接触率を1.02～1.2としたことを特徴とする請求項1または2に記載のトリボード型等速自在継手。

【請求項4】 前記ローラの幅(Ls)と外径(d<sub>o</sub>)との比Ls/d<sub>o</sub>の値を0.32以下としたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のトリボード型等速自在継手。

【請求項5】 前記ローラの幅(Ls)と外径(d<sub>o</sub>)との比Ls/d<sub>o</sub>の値を0.24～0.27としたことを特徴とする請求項4に記載のトリボード型等速自在継手。

【請求項6】 前記ローラ案内面の前記ローラの端部に対応する部位に逃げ部を形成したことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のトリボード型等速自在継手。

【請求項 7】 前記逃げ部が前記ローラ案内面となめらかにつながる円弧状であることを特徴とする請求項 6 に記載のトリポード型等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車や産業機械等における動力伝達に使用されるスライド式のトリポード型等速自在継手に関する。

【0002】

【従来の技術】

トリポード型等速自在継手は、図 4 の左半分に示されるように、内周に軸方向の三本のトラック溝 1 2' を有し、各トラック溝 1 2' の向かい合った側壁にローラ案内面 1 4' を形成した外側継手部材 1 0' と、半径方向に突出した三本のトラニオン・ジャーナル 2 2' を有するトリポード部材 2 0' と、各トラニオン・ジャーナル 2 2' の回りに複数の針状ころ 3 2' を介して回転自在で、外側継手部材 1 0' のトラック溝 1 2' 内に收容されたローラ 3 0' とを備え、ローラ 3 0' が外周面においてローラ案内面 1 4' によって案内されるようになっている。

【0003】

ローラ 3 0' とローラ案内面 1 4' との接触形態にはアンギュラ・コンタクトとサーキュラ・コンタクトの二通りがある。アンギュラ・コンタクトはある接触角をもち、二点で接触する（図 5（A））。サーキュラ・コンタクトは一点で接触し、一般的に接触率 1. 0 0 2 ～ 1. 0 0 8 で使用されている（図 5（B））。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

アンギュラ・コンタクトの場合、接触角方向の二点に接触楕円が発生し、所定トルクを負荷したとき、その接触楕円をローラ 3 0' の幅内におさめる必要がある。そのため、現状ではローラ 3 0' の幅／外径の比率は 3 2 ～ 3 6 % である。また、接触角、接触率の見直しをしても幅方向の接触総長さがローラ 3 0' の幅

を越える。ローラ 30' の両端部のローラ案内面 14' への食込み現象やローラ 30' の中央部にて二つの接触楕円が重なる現象を回避することができず、寿命向上や低振動化の妨げとなっている。

#### 【0005】

従来のサーキュラ・コンタクトの場合、接触率が 1.002～1.008 であるため、所定トルクを負荷したとき、幅方向の接触楕円長さがローラ 30' の幅を越えることがある。そのため、アンギュラ・コンタクトの場合と同様にローラ 30' の幅を小さくすることには限界がある。現状では、ローラ 30' の幅/外径の比率は 32～36% である。また、ローラ 30' の幅を小さくすると幅方向の接触総長さがローラ 30' の幅をはるかに越え、寿命向上や低振動化の妨げとなっている。

#### 【0006】

また、アンギュラ・コンタクト、サーキュラ・コンタクト共に、ローラ案内面 14' をある接触率の曲率半径とし、大内径および小内径とはそのまま R 等でつながれている（逃がしなし）。トリボード型等速自在継手が作動角をとった状態で回転するとき、ローラ 30' とローラ案内面 14' との間でも角度変位が生ずる。これにより、ローラ案内面に摩耗が進行する。そのとき、ローラ案内面 14' の大小内径側それぞれにローラ 30' の両端部が食い込む現象が発生し、振動悪化の要因となる。

#### 【0007】

本発明の目的は、上述の問題点を解消してトリボード型等速自在継手の低振動化を図り、延いては振動特性を悪化させることなく軽量・コンパクト化を図ることにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、内周に軸方向の三本のトラック溝を有し、各トラック溝の向かい合った側壁にローラ案内面を形成した外側継手部材と、半径方向に突出した三本のトラニオン・ジャーナルを有するトリボード部材と、各トラニオン・ジャーナルの回りに複数の針状ころを介して回転自在で、上記外側継手部材のトラ

ック溝内に収容されたローラとを備え、前記ローラが外周面において前記ローラ案内面によって案内されるようにしたトリボード型等速自在継手において、前記ローラと前記ローラ案内面との接触がサーキュラ・コンタクトで、その接触率を1.01以上とし、所定のトルク負荷時に、前記ローラに生ずる接触楕円が、前記ローラの端面から外れない程度に前記ローラの幅寸法を小さくしたことを特徴とするトリボード型等速自在継手である。ローラとローラ案内面との接触形態をサーキュラ・コンタクトとし、接触率を、所定トルク負荷時に幅方向の接触楕円長さがローラの幅長さ以下になるように設定することによって、軽量・コンパクト化および良好な耐久性を得ることができる。

## 【0009】

請求項2の発明は、請求項1に記載のトリボード型等速自在継手において、前記ローラと前記ローラ案内面との接触率を、所定のトルク負荷時に、前記ローラに生ずる接触面圧が、前記トラニオン・ジャーナルと前記針状ころとの間に生ずる接触面圧以下となるように設定したことを特徴とする。具体的には、請求項3の発明のように、前記ローラと前記ローラ案内面との接触率を1.02～1.2とする。

## 【0010】

請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載のトリボード型等速自在継手において、前記ローラの幅(Ls)と外径(d<sub>o</sub>)との比 $Ls/d_o$ の値を0.32以下としたことを特徴とする。より好ましくは、請求項5の発明のように、比 $Ls/d_o$ の値を0.24～0.27とする。接触楕円長さがローラの幅長さ以下になるように接触率を設定した結果、ローラの幅を小さくすることが可能となったもので、これにより、外側継手部材ひいてはトリボード型等速自在継手のコンパクト化に寄与する。

## 【0011】

請求項6の発明は、請求項1ないし5のいずれかに記載のトリボード型等速自在継手において、前記ローラ案内面の前記ローラの端部に対応する部位に逃がしを形成したことを特徴とする。このような逃がしを設けることにより、ローラのローラ案内面への食込みを防止して良好な振動特性を得ることができる。ローラ

案内面の曲率半径Rと逃がしのつなぎ隅R部（冷間鍛造面であることからエッジが立っていない）がローラ外径R面の範囲内で接触するので食込みが生じない。逃がしは、請求項7の発明のように、前記ローラ案内面となめらかにつながる円弧状であるのが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1ないし図3に従って、本発明の実施の形態を説明する。

【0013】

まず、図2および図3に示すように、トリボード型等速自在継手は、連結すべき二軸のうち的一方の回転軸と接続する外側継手部材10と、他方の回転軸と接続するトリボード・ユニット（20，30，32）とを主要な構成要素としている。

【0014】

外側継手部材10は、円周方向等分位置に軸方向に延びる3本のトラック溝12を配置した中空カップ状である。各トラック溝12は向かい合った側壁にローラ案内面14を形成している。このローラ案内面14は外側継手部材10の軸線と平行な円筒面の一部すなわち部分円筒面である。外側継手部材10の横断面は、円周方向に交互に現れる直径D1の小内径部16と直径D2の大内径部18とをローラ案内面14で接続した花冠状を呈している。

【0015】

トリボード・ユニットは、トラニオン20とローラ30と複数の針状ころ32を含んでいる。

【0016】

トラニオン20は、円周方向等分位置に半径方向に突出した3本のトラニオン・ジャーナル22を有する。各トラニオン・ジャーナル22は、円筒形外周面24と、軸端付近に形成された環状の輪溝26を備えている。トラニオン・ジャーナル22の外周に複数の針状ころ32を介して回転自在にローラ30が外嵌している。トラニオン・ジャーナル22の円筒形外周面24は針状ころ32の内側軌道面を提供する。ローラ30の内周面は円筒形で、針状ころ32の外側軌道面を



提供する。

【0017】

針状ころ32はトラニオン20の半径方向で見た外側の端面にてアウト・ワッシャ34と接し、反対側の端面にてインナ・ワッシャ38と接している。アウト・ワッシャ34は輪溝26に装着されたサークリップ36によって軸方向移動を規制されているため、結局、針状ころ32も軸方向移動を規制される。アウト・ワッシャ34は、トラニオン・ジャーナル22の半径方向に延びた円盤部34aと、トラニオン・ジャーナル22の軸線方向に延びた円筒部34bとからなる。アウト・ワッシャ34の円筒部34aはローラ30の内径より小さな外径を有し、トラニオン20の半径方向で見た外側の端部34cにてローラ30の内径よりも大径に拡大している。したがって、ローラ30はトラニオン・ジャーナル22の軸線方向に移動することができる。

【0018】

ローラ30の外周面は球面の一部すなわち部分球面状であるが、軸線から半径方向に離れた位置にその曲率中心を有し、ローラ案内面14よりも僅かに曲率が小さくなっている（図1参照）。また、ローラ30とローラ案内面14との接触形態は、横断面で見て円弧同士の接触すなわちサーキュラ・コンタクトとなる。

【0019】

ローラ30とローラ案内面14との接触率は、小さいとトルク負荷時、接触楕円が大きくなり、ローラ30の幅を越えてしまい短寿命となる。逆に、接触率が大きいと接触楕円は小さくなるが、面圧が高くなり、接触部の摩耗が促進され、短寿命となる。ただし、トリポード型等速自在継手の面圧は、構造上、トラニオン・ジャーナル22／針状ころ32間が最も厳しくなっているため、この部分の面圧を越えないように、接触率を設定すればよい。具体的には、この接触率は1.02～1.2の範囲が好ましく、より好ましくは1.05～1.18の範囲とする。

【0020】

接触楕円長さがローラ30の幅長さ $L_s$ 以下になるように接触率を設定することにより、ローラ30の幅を小さくすることが可能となる。また、そうすること

によって外側継手部材 10 ひいてはトリポード型等速自在継手全体のコンパクト化に寄与する。具体的には、ローラ 30 の幅  $L_s$  と外径  $d_o$  との比  $L_s/d_o$  の値を 0.32 以下、より好ましくは 0.24 ~ 0.27 とする。ローラ 30 の外径  $d_o$  は図 3 (B) に示してある。接触楕円は図 1 に二点鎖線で示してある。

#### 【0021】

トリポード型等速自在継手が作動角をとった状態で回転するとき、ローラ 30 とローラ案内面 14 との間でも角度変位が生ずる。その際、既に述べたとおり、ローラ 30 の両端部が、ローラ案内面 14 の両端部すなわち外側継手部材 10 の小内径部 16 側および大内径部 18 側に食い込む現象が発生し、その結果、振動特性が悪化する。これを防止するため、図 1 に示すように、ローラ案内面 14 の両端部に逃がし部 15 a, 15 b を設ける。

#### 【0022】

逃がし部 15 a, 15 b の直径を  $d$ 、ローラ 30 の端面径を  $d_i$  とするならば、逃がしの量は  $(d - d_i)/2$  で表わされる。この逃がしの量が小さすぎるとローラ案内面 14 にローラ 30 が食い込むのを有効に回避し得ず、逆に、逃がしの量が大きすぎるとローラ 30 が脱落したり、ローラ 30 とローラ案内面 14 との接触領域が減少し、却って振動特性の悪化や短寿命の原因となってしまう。したがって、最適な逃がしの量としては、少なくとも所定トルク負荷時の接触楕円がローラ 30 の幅内にあり、かつ、食込みが発生しないように、逃がし部 15 a, 15 b の直径  $d$  をローラ端面径  $d_i$  以上とする。

#### 【0023】

逃がし部 15 a, 15 b は、横断面 (図 1) で見て、ローラ案内面 14 の両端部をそれぞれ外側継手部材 10 の小内径部 16 および大内径部 18 となめらかに繋ぐ円弧状の曲線で形成されている。図 1 に例示した実施の形態では、二点鎖線で示される接触楕円の長さ、ローラ案内面 14 と逃がし部 15 a, 15 b のつなぎ点との間の距離とが等しくなっている。

#### 【0024】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、ローラとローラ案内面との接触形態をサーキュラ・コンタク

トとし、接触率を、所定トルク負荷時に幅方向の接触楕円長さがローラの幅長さ以下になるように設定することによって、トリボード型等速自在継手の軽量・コンパクト化および良好な耐久性を達成することができる。このことを図示するならば図4 のとおりである。同図は、左半分に従来のトリボード型等速自在継手、右半分に本発明によるトリボード型等速自在継手を対比して示したものである。

【 0 0 2 5 】

また、ローラ案内面に逃がし部を設けることによって、トリボード型等速自在継手が作動角をとった状態で回転するときローラがローラ案内面に食い込むおそれがないため、振動特性が改善され、トリボード型等速自在継手の低振動化が達成された。

【図面の簡単な説明】

【図1 】

ローラとローラ案内面との接触部の拡大断面図である。

【図2】

(A) はトリボード型等速自在継手の横断面図、

(B) はトリボード型等速自在継手の縦断面図である。

【図3】

(A) は外側継手部材の端面図、

(B) はトラニオン・ジャーナル回りの断面図。

(C) は図3 (B) の部分拡大図である。

【図4】

トリボード型等速自在継手の横断面図であって、左右に本発明の実施の形態と従来例を対比して示す。

【図5】

ローラとローラ案内面との接触部の拡大断面図であって、

(A) はアングュラ・コンタクトの場合、

(B) はサーキュラ・コンタクトの場合を示す。

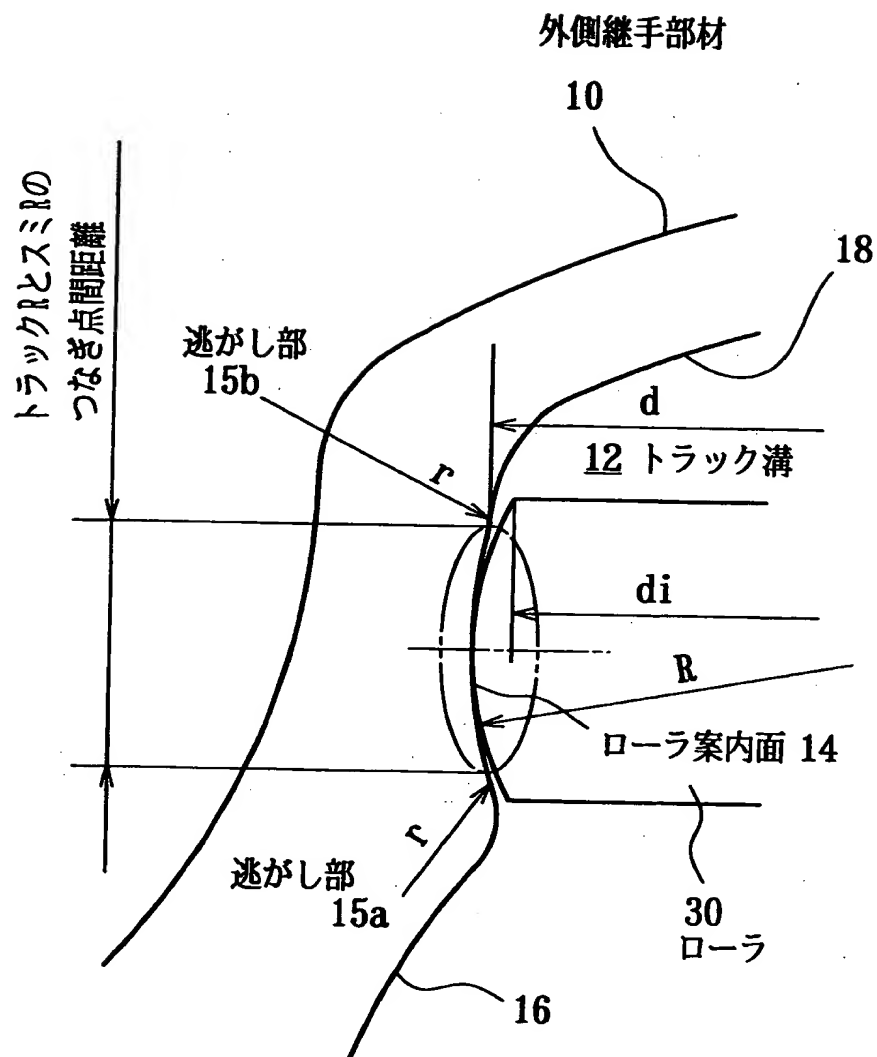
【符号の説明】

1 0 外側継手部材

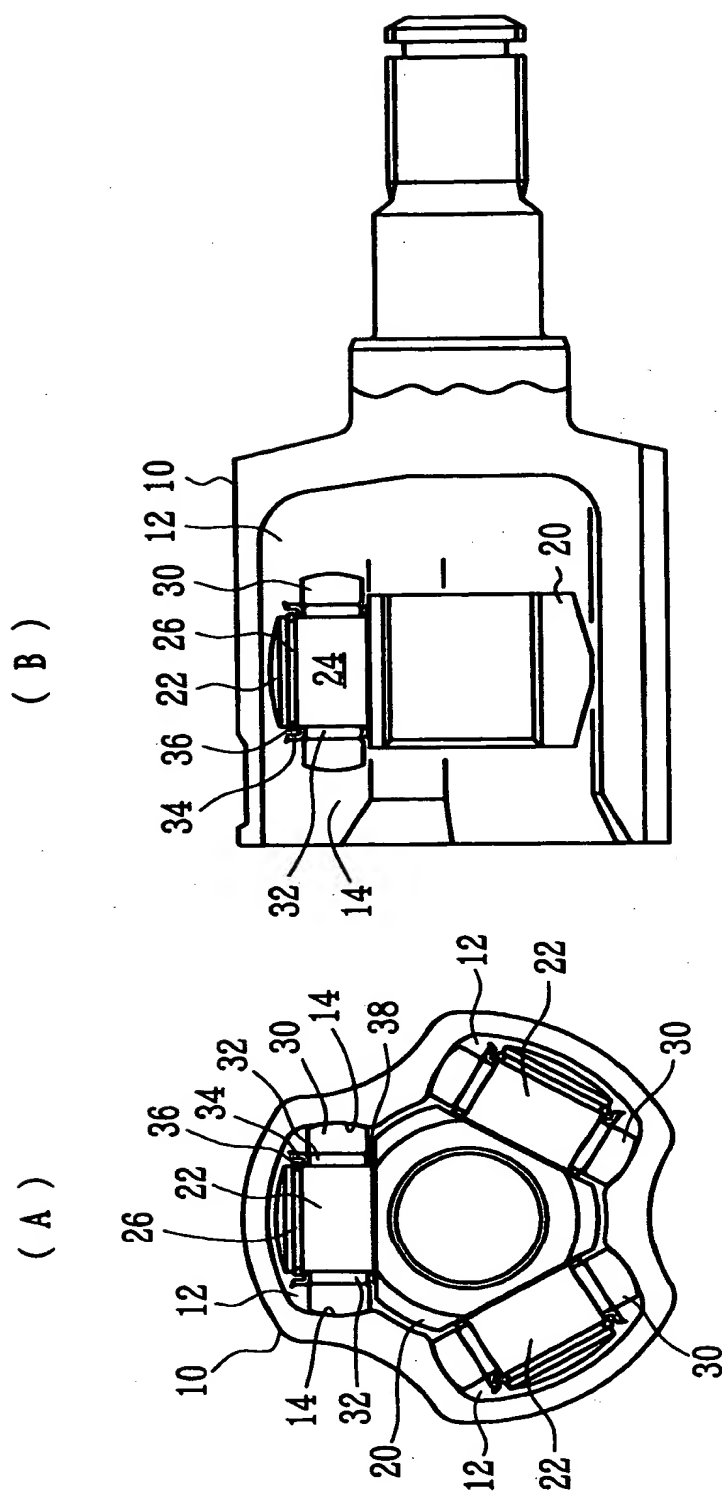
- 12   トラック溝
- 14   ローラ案内面
  - R   曲率半径
- 15 a, 15 b   逃がし部
  - d   逃がし部直径
- 16   小内径部
  - D1   直径
- 18   大内径部
  - D2   直径
- 20   トラニオン
  - 22   トラニオン・ジャーナル
  - 24   円筒形外周面
  - 26   輪溝
- 30   ローラ
  - d i   端面径
  - d o   外径
  - L s   幅
- 32   針状ころ
- 34   アウト・ワッシャ
  - 34 a   円盤部
  - 34 b   円筒部
  - 34 c   拡径部
- 36   サークリップ
- 38   インナ・ワッシャ

【書類名】 図面

【図 1】

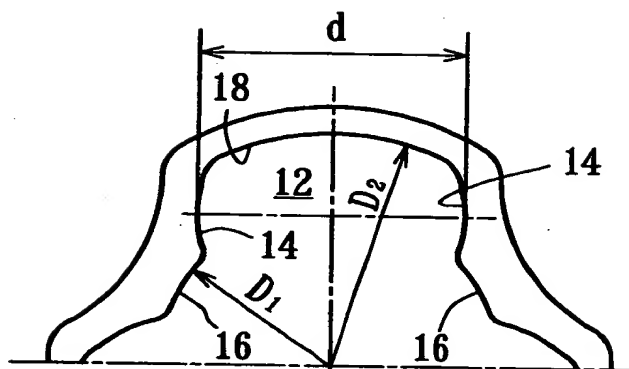


【図 2】

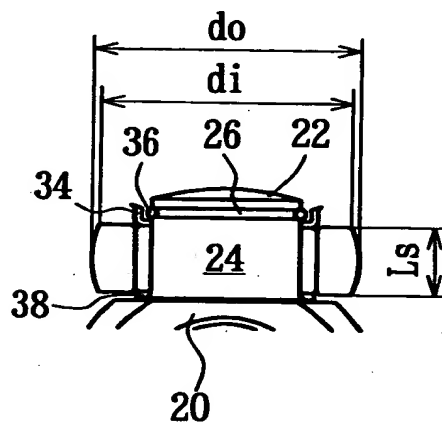


【図3】

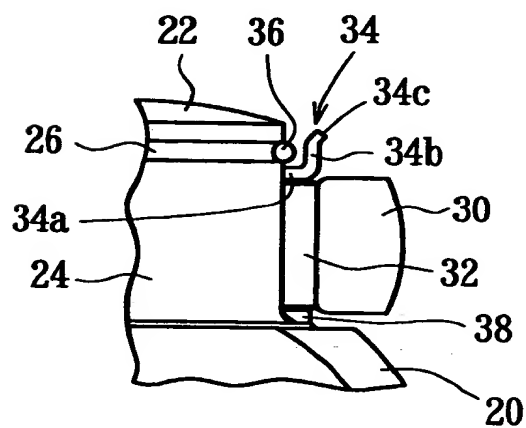
( A )



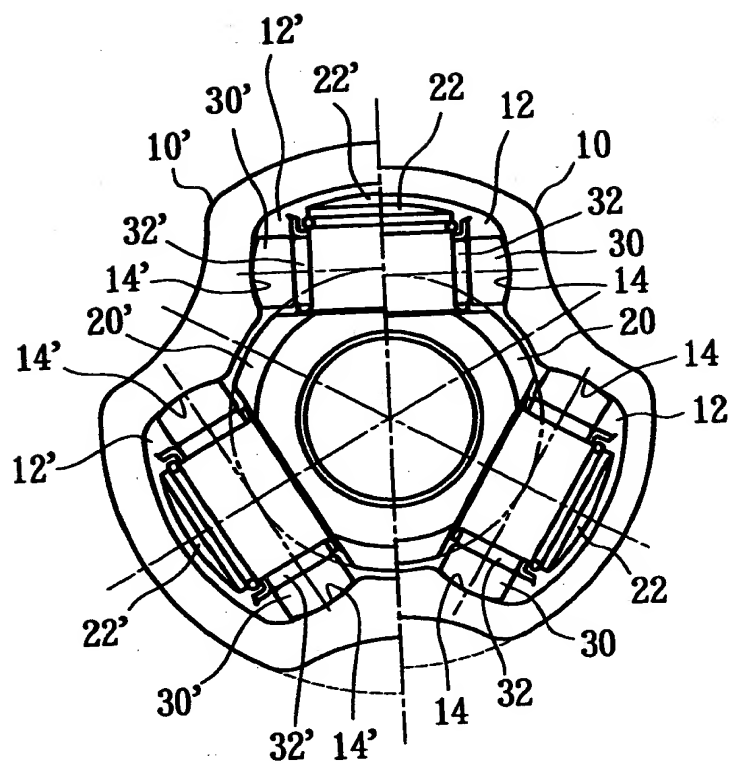
( B )



( C )



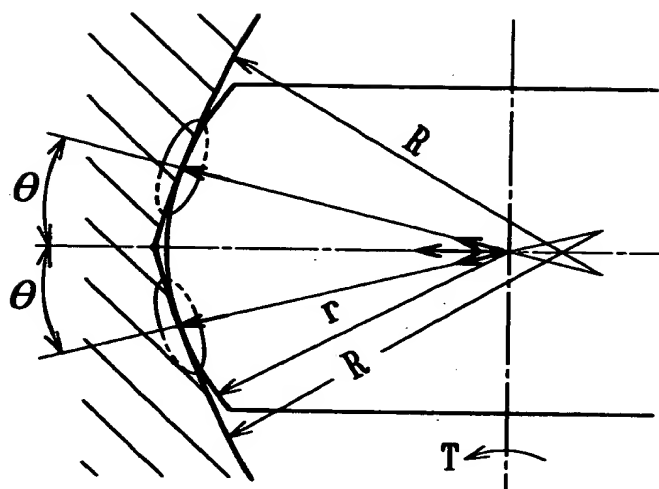
【図4】



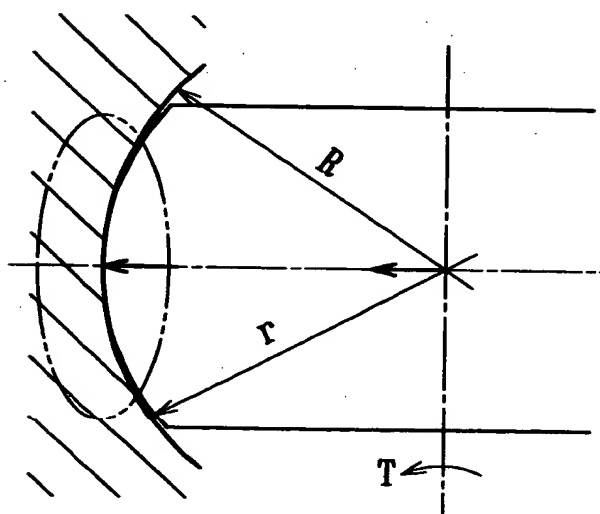


【図 5】

( A )



( B )



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トリボード型等速自在継手の軽量・コンパクト化、低振動化。

【解決手段】 内周に軸方向の三本のトラック溝12を有し、各トラック溝12の向かい合った側壁にローラ案内面14を形成した外側継手部材10と、半径方向に突出した三本のトラニオン・ジャーナル22を有するトリボード部材20と、各トラニオン・ジャーナル22の回りに複数の針状ころ32を介して回転自在で、外側継手部材10のトラック溝12内に収容されたローラ30とを備え、ローラ30が外周面においてローラ案内面14によって案内されるようにしたトリボード型等速自在継手において、ローラ30とローラ案内面14との接触がサーキュラ・コンタクトで、その接触率を1.01以上とし、所定のトルク負荷時に、ローラ30に生ずる接触楕円がローラ30の端面から外れない程度にローラ30の幅 $L_s$ を小さくした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000102692]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

氏 名 エヌティエヌ株式会社